



CONSTRUÇÃO DE UMA ESTEIRA TRANSPORTADORA E SELEÇÃO DE PEÇAS UTILIZANDO COMANDOS ELETROPNEUMÁTICOS

Gustavo F. Lima¹; Alice L. S. Silva²; Augusto C. C. Dantas²;

Mateus J. G. Santos² e Yago A. A. Silva²

¹ Professor do Curso Técnico em Mecatrônica – IFRN – *Campus* Parnamirim

gustavo.lima@ifrn.edu.br

² Aluno do Curso Técnico em Mecatrônica – IFRN – *Campus* Parnamirim.

ÁREA TEMÁTICA: Engenharias.

RESUMO

As esteiras transportadores são equipamentos utilizados nas indústrias para movimentação e separação de matérias primas ou produtos acabados. Neste trabalho é apresentado a construção de uma esteira transportadora em escala reduzida com movimentação de peças e separação das mesmas utilizando comandos eletropneumáticos. O corpo da esteira foi construído com chapas metálicas e um motor CC realiza a movimentação da correia. Os ensaios experimentais com separação correta de peças metálicas médias e não metálica alta foi um sucesso. Os resultados mostram que é possível construir uma esteira e separar peças utilizando comandos eletropneumáticos, de forma bem sucedida.

PALAVRAS-CHAVE: Correia. Sensor. Motor CC. Atuador Eletropneumático. Temporizador.

ABSTRACT

Conveyor belts are equipments used at industries to moving and separating of the raw materials and final products. In this work is showed the construction of a reduce scale conveyor belt with parts movimentation e separation of them by using electropneumatic comands. The conveyor belt body was built with sheet metal and a DC motor performed the belt movimentation. The experimental tests with correct separation of medium metal parts and non metal high parts was success. The results show wich is possible built a conveyor belt and parts separation used electro pneumatic commands, successfully.



KEYWORDS: Belts. Sensor. Motor DC. Relay. Electropneumatic Actuator. Timer.

1 INTRODUÇÃO

As esteiras (ou correias) transportadoras são amplamente utilizadas em diversas atividades industriais, particularmente em transporte de grãos, produção de cimento, fertilizantes, mineração, papel e celulose, etc (ZURICH, 2012). Segundo CAETANO (2014) as correias transportadoras são classificadas em nove tipos diferentes, sendo algumas delas: quanto à forma como operam, quanto ao tipo de correia transportadora, quanto ao tipo de aplicação, quanto ao tipo de carcaça, etc.

Uma pesquisa bibliográfica revela alguns trabalhos sobre a construção e automatização de esteiras. CARRIJO (2008) apresenta a construção de uma esteira rolante movimentada por motor de passo e controlada por microcontrolador 8051. MORELLI (2009) controlou e automatizou uma esteira transportadora industrial utilizando motores, sensores e pistões pneumáticos. BUENO e COSTA (2011) montaram uma esteira seletora capaz de separar objetos de tamanhos distintos utilizando um sistema de câmeras de vídeos. FIGUEREIRO *et al.* (2014) montaram uma esteira contadora de peças com motor de corrente contínua, microcontrolador AT89S52 e sensores. YAMAMOTO *et al.* (2014) montaram um esteira seletora e contadora de objetos metálicos utilizando motor de passo, controlador lógico programável (CLP) e sensores indutivos. OLIVEIRA, CASTRO e CUNHA (2016) desenvolveram um sistema de seleção de peças com sensores infravermelhos, CLP e atuadores pneumáticos para separação das peças.

Com base na revisão bibliográfica apresentada é possível observar os vários tipos de esteiras construídas; diferentes modos de controle, como CLP ou microcontrolador; e aplicações distintas entre si, como contar ou separar peças.

O objetivo deste trabalho é apresentar a montagem de uma esteira transportada movimentada por um motor de corrente contínua e a seleção de peças em metálicas ou não e altas ou baixas, por meio do emprego de comandos eletropneumáticos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A eletropneumática pode ser definida como a combinação da energia elétrica com a energia pneumática (gases pressurizados) nos processos de fabricação e automatização industrial. Este método de transferência de energia encontrada cada vez mais campo nos mais diversos tipos de indústria. Atualmente, o uso do ar comprimido atinge altos graus de eficiência, executando ações de forma econômica e precisa, oferecendo economia de tempo e fornecendo segurança para o circuito e para os operadores.

Um circuito eletropneumático faz uso da integração entre um circuito pneumático e um circuito elétrico para conseguir o resultado desejado. No modelo de circuito eletropneumático básico (ver Figs. 1a e 1b) é possível observar os circuitos elétricos e pneumáticos, respectivamente. Nelas, os componentes importantes são: o atuador linear de ação simples retorno por mola e a eletroválvula direcional 3/2 vias retorno por mola.

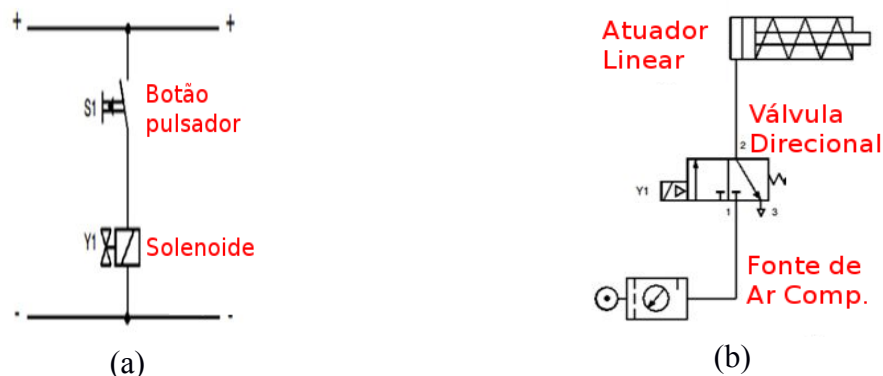


Figura 1 – Circuito Eletropneumático. (a) Esquema Elétrico; (b) Circuito Pneumático.

O funcionamento do circuito eletropneumático básico é dado assim: ao pressionar o botão pulsador a solenoide é energizada. Em seguida, a solenoide movimenta o carretel da válvula direcional para passar ar comprimido que movimenta a haste do atuador linear para frente, empurrando a carga que estiver no caminho da haste.

3 METODOLOGIA

A esteira foi montada utilizando chapas metálica (1) para a construção do seu corpo. Este foi fixado sobre um madeirite (2). Em uma das laterais da esteira foi instalada cantoneira em 'L' (3) para colocação dos sensores e dois suportes horizontais (4) para os atuadores pneumáticos. Em seguida foi instalado o motor (5) e sua caixa de redução (6) acoplados ao eixo (7) que movimenta a esteira (8). Na outra lateral foi colocada uma bandeja (9) para separação das peças, Fig. 2a. Depois, foram colocados os sensores identificados por E1, E2 e E3 e os atuadores lineares identificados por S1 e S2, em seus locais, Fig. 2b.

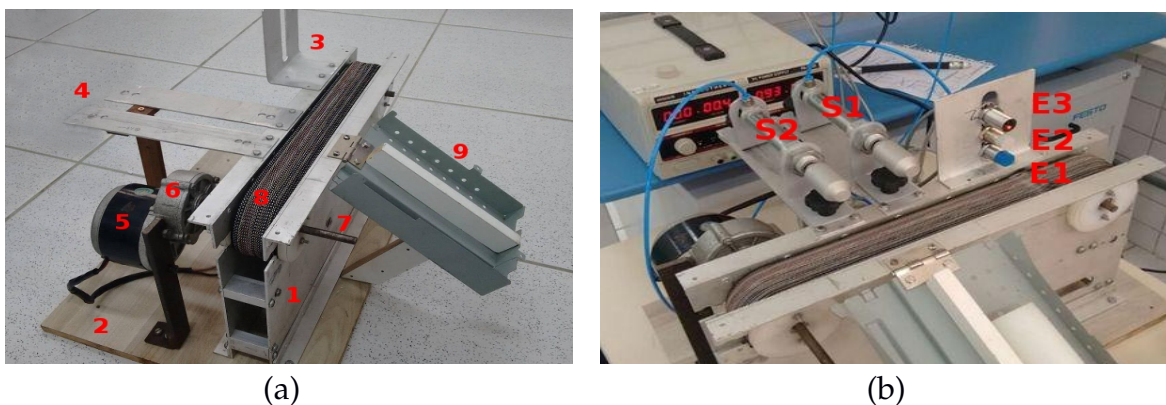


Figura 2 – Esteira Montada. a) Partes Principais. b) Sensores e Atuadores Instalados.

O funcionamento dos atuadores S1 e S2 dependem dos estados dos sensores E1, E2 e E3. O atuador S1 aciona quando a peça for não metálica/alta ($S1 = E1' \cdot E2 \cdot E3$) e o atuador S2 aciona quando a peça for metálica/média ($S2 = E1 \cdot E2 \cdot E3'$). O retorno dos atuadores para suas posições de repouso se dá quando os temporizadores (T1 e T2) são acionados, Fig. 3.



Figura 3 – Montagem do Comando Eletropneumático no Painel Didático.

4 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÕES

Para a realização de testes com o conjunto desenvolvido foram produzidos dois cilindros diferentes: um em alumínio (metálico e médio) e outro em tecnil (não metálica e alta). Lembrando que o primeiro atuador S1 faz a seleção de peças não metálicas altas e o segundo atuador S2 faz a seleção de peças metálicas médias.

No primeiro teste a peça não metálica alta foi colocada no início da esteira, sendo movida até os três sensores (Fig. 4a). Neste momento a parte elétrica do comando realizou a identificação correta do tipo de peça a ser selecionada e acionou o atuador S1, que avançou e empurrou a peça para fora da esteira (Fig. 4b). Depois disso, a peça caiu em um bandeja classificadora (Fig. 4c) e o atuador foi desligado, voltando para sua posição de repouso.

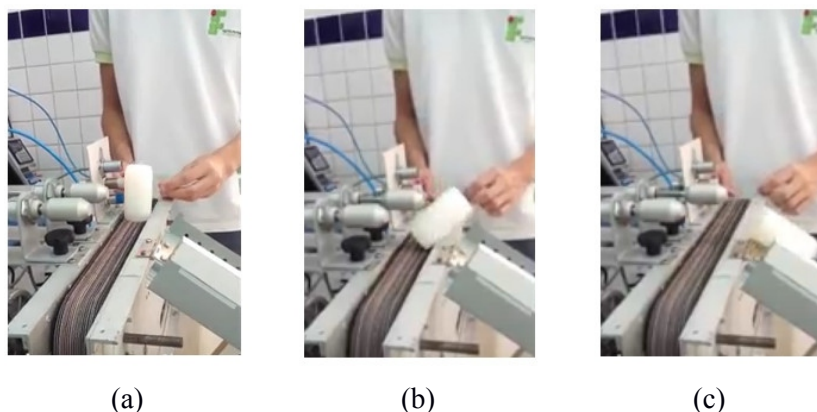


Figura 4 – Primeiro Teste. (a) Sensores Acionados; (b) Atuador Avança; (c) Peça Separada.

Para o segundo teste foi utilizada a peça metálica média. Esta foi colocada no início da esteira e foi movida, também, até os sensores (Fig. 5a), onde aconteceu a identificação correta do tipo de peça a ser selecionada. Com isso, o atuador S2 foi acionado para empurrar a peça metálica média para fora da esteira (Fig. 5b). Depois disso, essa peça caiu em um bandeja classificadora (Fig. 5c) e o atuador foi desligado, voltando para sua posição de repouso.

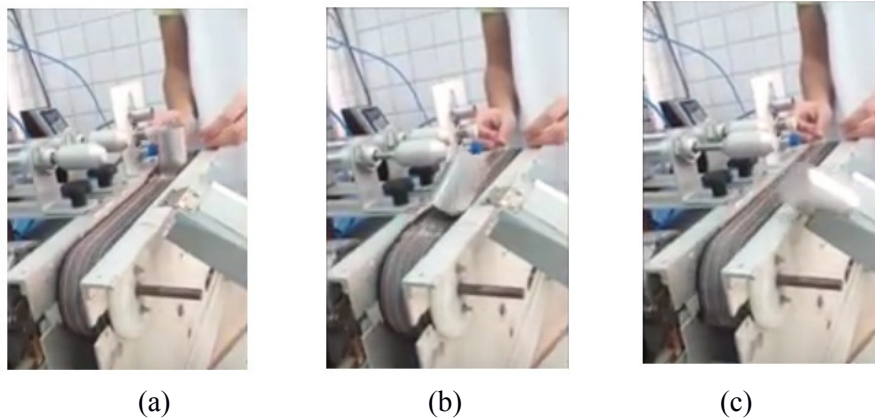


Figura 5 – Segundo Teste. (a) Sensores Acionados; (b) Atuador Avança; (c) Peça Separada.

Para concluir os testes foram utilizadas peças que não se encaixavam nos critérios estabelecidos anteriores e por esse motivo os atuadores não foram acionados. Como consequência, neste terceiro teste, todas as peças foram movidas até o final da esteiras.

Um vídeo de demonstração foi produzido e disponibilizado no endereço eletrônico <https://www.youtube.com/watch?v=Bc-dl0gTYHg> onde é possível ver os testes um e dois de funcionamento da esteira transportadora e do comando eletropneumático desenvolvido.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentada a construção de uma esteira transportadora, movida por um motor de corrente contínua, que possui suporte para sensores, atuadores e bandeja para peças e tudo fixado sobre uma tábua de madeira.

O trabalho também mostrou a utilização dos comandos eletropneumáticos na seleção de peças não metálicas altas e metálicas médias e as demais foram descartadas. Ao passarem pelos sensores, as peças foram identificadas corretamente e um atuador específico foi encarregado de empurrar a peça para uma bandeja. A seleção de peças proposta neste trabalho foi realizada com sucesso. Ao final, o atuador foi desligado fazendo a haste retornar para sua posição de repouso.

A principal contribuição deste trabalho é propor uma aplicação para comandos eletropneumáticos que atenda uma necessidade das indústrias ou comércios que precisem selecionar materiais por tipo e/ou por tamanho.

REFERÊNCIAS

BUENO, L.; COSTA, M. A. **Automação de uma esteira seletora por meio de CFTV**. Projeto de Graduação. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011. 68 p.

CAETANO, M. J. L. **Classificação das Correias Transportadoras**. Ciência e Tecnologia da Borracha. 2014.

CARRIJO, J. F. **Esteira rolante microcontrolada**. Projeto de Graduação. Brasília: Centro Universitário de Brasília, 2008. 99 p.

FIGUEIREDO, C. D.; ARAGÃO, D. R. L.; BALSARIN, G.; SANTOS, J. P. J.; MONTEIRO, L. S.; MELO, M. S.; CAMILLO, P. L. **Esteira contadora de peças**. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico. São Caetano do Sul: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2014. 49 p.

MORELLI, R. V. **Controle e automação de esteira transportadora**. Projeto de Graduação. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2009. 50 p.

YAMAMOTO, A. C. S.; SILVA, C. F. D.; RIBEIRO, J. M. O.; NASCIMENTO, M. R.; CESARE, R. A. **Esteira seletora e contadora de objetos metálicos**. Trabalho de Conclusão de Curso Técnico. São José dos Campos: Instituto Federal de São Paulo, 2014. 44 p.

ZURICH. **Esteiras transportadoras**. Publicação Técnica. São Paulo: Zurich Brasil Seguros, 2012. 7 p.